

LE LAMIACEAE DELLA FLORA ITALIANA: DISTRIBUZIONE REGIONALE E CONSIDERAZIONI FITOGEOGRAFICHE

Amelio PEZZETTA
Via Monteperalba 34 – 34149 Trieste
e-mail: fonterossi@libero.it

SINTESI

Con Lamiaceae si indica un'importante famiglia della flora italiana, ampiamente conosciuta e studiata. Il presente lavoro riporta l'elenco di tutte le entità segnalate in Italia, analizza la loro distribuzione geografica regionale, individua i principali pattern distributivi, presenta un'analisi fitogeografica e cerca di discutere le origini e movimenti migratori sulla base di dati bibliografici. Nel territorio nazionale sono segnalati 272 taxa infragenerici. La distribuzione regionale è alquanto discontinua: solo 15 taxa sono presenti in tutte le regioni; 8 in tutte le regioni continentali (comprendendo in alcuni casi anche la Sicilia o la Sardegna); gli altri si distribuiscono in una o poche regioni, anche in modo disgiunto. Prevale il contingente mediterraneo, seguito da quello endemico. Dalla letteratura consultata emerge che ci sono ancora incertezze e differenze di interpretazione riguardo le origini della famiglia, generi e specie e, dei movimenti migratori seguiti per colonizzare le regioni italiane.

Parole chiave: Lamiaceae, check-list, distribuzione regionale, biogeografia, origini

LAMIACEAE OF THE ITALIAN FLORA: REGIONAL DISTRIBUTION AND FITOGEOGRAPHIC CONSIDERATIONS

ABSTRACT

With Lamiaceae is indicted an important family of Italian flora, widely known and studied. The present work reports the list of all the entities reported in Italy, analyzes their regional geographical distribution, identifies the main distribution patterns, presents a phytogeographic analysis and tries to explain origins and migratory movements on the basis of bibliographic data. In the national territory 272 infrageneric taxa are reported. The regional distribution of the various taxa is somewhat discontinuous: only 15 taxa are present in all regions; 8 in all continental regions (including in some cases also Sicily or Sardinia), the others are distributed in one or a few regions, even in a disjointed way. The Mediterranean contingent prevails, followed by the endemic one. From the literature consulted it emerges that there are still uncertainties and opinions on the origins of the family, genera and species and the migratory movements that brought them to colonize the Italian regions.

Key words: Lamiaceae, check-list, regional distribution, biogeography, migrations, origins

INTRODUZIONE

La famiglia delle Lamiaceae Martinov comprende 245 generi con 7886 specie (The Plant List, ultimo accesso 1-12-2018) ed è caratterizzata da piante erbacee, lianose, arbustive e raramente arboree con fiori dalla forma bilabiata. Harley *et al.* (2004) la ripartisce in 7 subfamiglie:

- Ajugoideae Kost. che con circa 1100 specie è presente in tutti i continenti tranne l'Antartide;
- Lamioideae Harl. comprendente 57 generi e circa 1190 specie e, sebbene abbia una distribuzione cosmopolita, solo poche specie non vivono in Africa ed Eurasia;
- Nepetoideae (Dum.) Luerss. costituita da circa 112 generi e 3600 specie a distribuzione cosmopolita;
- Prostantheroideae Luerss., endemica dell'Australia, con 16 generi e circa 280 specie;
- Scutellarioideae Prantl con 5 generi e circa 380 specie a distribuzione subcosmopolita;
- Symphorematoideae Briq., endemica delle zone tropicali e subtropicali dell'Asia (India, Sri Lanka, sud-est asiatico e Malesia occidentale) che comprende 3 generi con circa 30 specie;
- Viticoideae Briq. che comprende da 6 a 10 generi e circa 400 specie distribuite in modo preponderante nelle zone tropicali e subtropicali del mondo.

Recentemente Li *et al.* (2016) e Li & Olmstead (2017) hanno descritto altre 5 subfamiglie: Cymarioideae, Peronematoideae, Premnoideae, Callicarpoideae e Tectonoideae.

Le Lamiaceae sono presenti in una vasta gamma di habitat e più diffuse nelle seguenti zone della terra: il Bacino del Mediterraneo, Asia (centrale, sud-occidentale, Cina e regione indomalesiana), l'Africa subsahariana e il Madagascar, l'Australia e il continente americano (Hedge 1992; Harley *et al.* 2004). Alcune piante sono coltivate e utilizzate dall'uomo a fini ornamentali, in cucina, profumeria, liquoreria, farmacia e nella medicina popolare.

È obiettivo del presente studio fornire una visione comprensiva sulla distribuzione delle specie appartenenti alla famiglia delle Lamiaceae presenti nel territorio italiano, e chiarire i fenomeni migratori che ne hanno determinato la diffusione.

MATERIALI E METODI

La nomenclatura e la distribuzione dei taxa presenti seguono: Celesti-Grapow *et al.* (2010), Bartolucci *et al.* (2018), <http://dryades.units.it/floritaly/> e successivi aggiornamenti riportati in bibliografia.

Per l'assegnazione dei tipi corologici (Tab. 1) si è seguito Pignatti (2018), tranne vari taxa cui è stato asse-

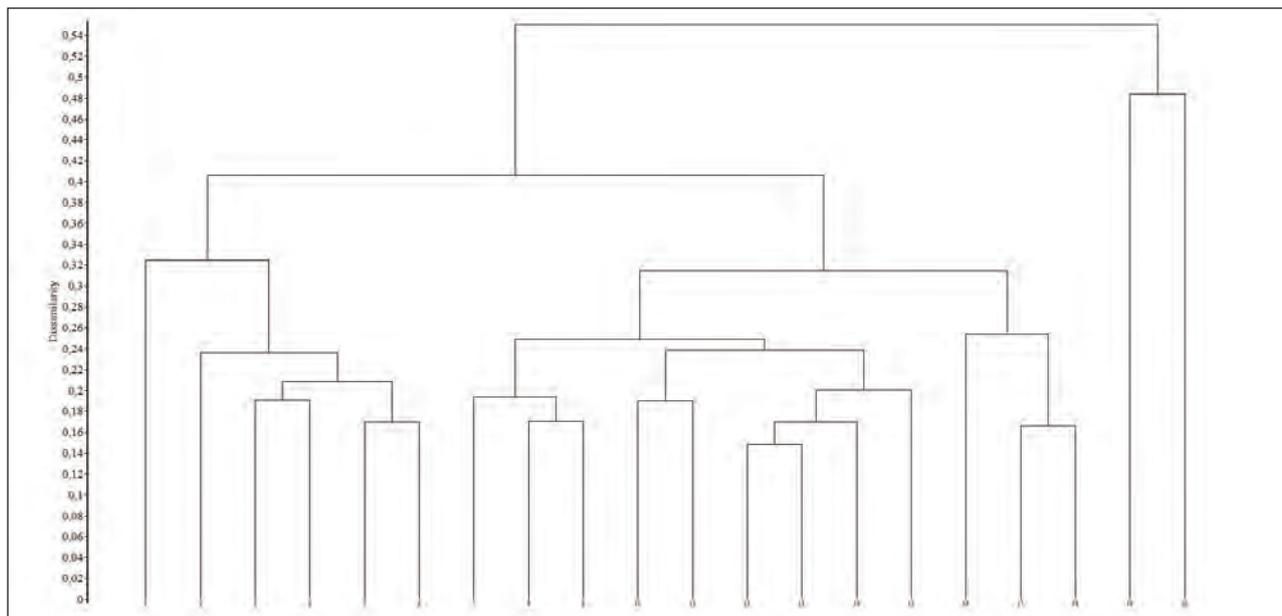


Fig. 1: Classificazione gerarchica delle regioni italiane in base alla somiglianza tra le distribuzioni dei singoli taxa di Lamiaceae. I numeri da 1 a 20 sono le regioni italiane: 1: Valle D'Aosta; 2: Piemonte; 3: Lombardia; 4: Trentino Alto-Adige; 5: Veneto; 6: Friuli Venezia-Giulia; 7: Liguria; 8: Emilia Romagna; 9: Toscana; 10: Marche; 11: Umbria; 12 Lazio; 13: Abruzzo; 14: Molise; 15: Campania; 16: Puglia; 17: Basilicata; 18: Calabria; 19: Sicilia; 20: Sardegna. Sl. 1: Hierarhična ureditev italijanskih regij na podlagi podobnosti med posameznimi taksoni ustnatic (Lamiaceae). Številke od 1 do 20 so italijanske regije: 1: Dolina Aoste; 2: Piemonte; 3: Lombardija; 4: Trentinsko – Zgornje Poadižje; 5: Benečija; 6: Furlanija-Juljska krajina; 7: Liguria; 8: Emilija Romanja; 9: Toscana; 10: Marke; 11: Umbrija; 12 Lacij; 13: Abruci; 14: Molize; 15: Kampanija; 16: Apulija; 17: Bazilikata; 18: Kalabrija; 19: Sicilija; 20: Sardinija.

Tab. 1: Distribuzione regionale delle Lamiaceae della flora italiana. (1) da Bartolucci et al. (2018).
Tab. 1: Regionalna razširjenost ustnatic v italijanski flori. (1) povzeto po Bartolucci et al. (2018).

Regioni italiane	Taxa totali	Totale taxa della flora regionale (1)	Percentuale Lamiaceae sulla flora regionale	Lamiaceae endemiche	Lamiaceae esclusive
Valle d'Aosta	63	2333	2,7	-	-
Piemonte	100	3535	2,8	-	2
Lombardia	110	3429	3,2	-	3
Trentino Alto Adige	105	3504	3,0	2	5
Veneto	105	3338	3,1	2	1
Friuli Venezia Giulia	107	3147	3,4	1	5
Liguria	114	3080	3,7	2	4
Emilia Romagna	117	2843	4,1	1	2
Toscana	129	3400	3,8	3	3
Marche	105	2540	4,1	4	1
Umbria	95	2406	3,9	4	-
Lazio	121	3047	4,0	7	-
Abruzzo	135	3216	4,2	5	3
Molise	102	2327	4,4	5	-
Campania	128	2828	4,5	12	1
Puglia	114	2577	4,4	8	2
Basilicata	107	2607	4,1	9	-
Calabria	104	2799	3,7	12	1
Sicilia	108	2787	3,9	15	17
Sardegna	77	2441	3,1	10	15

gnato un nuovo corotipo sulla base delle informazioni desunte da: Aeschimann et al. (2004), Bartolucci et al. (2018), Euro+Med Data Base (2006), Poldini (1991) e Tutin et al. (1964-80).

Al corotipo Appennino-Balcanico sono stati assegnati i taxa presenti solo nel territorio delimitato dai seguenti confini fisici (Pezzetta, 2010): a) per la Penisola Italiana, le isole e l'arco appenninico dalla Liguria all'Aspromonte; b) per la Penisola Balcanica, Creta, le isole dell'Egeo e il territorio continentale a sud dell'asse fluviale che va dalle sorgenti della Sava alle foci del Danubio e dal Mar Nero all'Adriatico-Ionio. Al corotipo Subendemico sono stati assegnati i taxa contraddistinti da un areale che da qualche regione del territorio italiano sconfinava in alcune zone dei Paesi vicini.

Al fine di avere maggiore chiarezza sui quadri distributivi, si è calcolato il valore medio di presenza (Vm) nelle varie parti d'Italia (nord, centro, sud e isole), ottenuto sommando i dati regionali/il numero delle regioni.

Per quantificare la somiglianza tra le distribuzioni dei singoli taxa nelle regioni italiane è stata condotta una classificazione numerica delle regioni stesse, su dati di presenza-assenza, utilizzando il legame medio come

algoritmo di clustering e l'indice di Soerensen come coefficiente di distanza (Fig. 1).

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'elenco floristico comprende 272 taxa infragenerici, corrispondenti a circa il 3,3 % della flora italiana, che secondo Bartolucci et al. (2018) ammonta a 8195 taxa. Essi sono ripartiti in 40 generi, tra cui il più ricco è *Salvia* con 29 taxa, seguito da *Teucrium* con 23, *Clinopodium* con 21, *Thymus* con 19, *Lamium* con 17, *Micromeria* e *Nepeta* con 12, *Mentha* con 11, *Ajuga* con 10, *Galeopsis* e *Scutellaria* con 9 e poi tutti gli altri con valori inferiori.

I taxa spontanei, non avventizi si ripartiscono in 5 subfamiglie che, tenendo conto delle classificazioni proposte da Harley et al. (2004), Li et al. (2016) e Li & Olmstead (2017), comprendono i seguenti generi:

1. Viticoideae: *Vitex*;
2. Ajugoideae: *Ajuga*, *Teucrium* e *Clerodendrum*;
3. Scutellarioideae: *Scutellaria*;
4. Lamioideae: *Acanthoprasium*, *Ballota*, *Betonica*, *Chaiturus*, *Galeopsis*, *Lamium*, *Leonurus*, *Marrubium*, *Melittis*, *Molucella*, *Phlomis* e *Stachys*;

5. Nepetoideae: *Clinopodium*, *Dracocephalum*, *Glechoma*, *Hyssopus*, *Lavandula*, *Lycopus*, *Melissa*, *Micromeria*, *Mentha*, *Nepeta*, *Ocimum*, *Origanum*, *Perilla*, *Prunella*, *Salvia*, *Satureja*, *Thymbra*, *Thymus* e *Ziziphora*.

Solo 15 specie sono presenti in tutte le regioni italiane: *Ajuga reptans*, *Lamium amplexicuale*, *L. purpureum*, *Lycopus europaeus*, *Marrubium vulgare*, *Mentha aquatica* subsp. *aquatica*, *M. pulegium* subsp. *pulegium*, *M. spicata*, *Nepeta cataria*, *Prunella laciniata*, *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Salvia rosmarinus*, *Stachys annua* subsp. *annua*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *chamaedrys* e *T. montanum*.

I seguenti taxa sono presenti in tutte le regioni peninsulari e in qualche caso anche in Sicilia o Sardegna: *Betonica officinalis*, *Clinopodium nepeta* subsp. *nepeta*, *C. nepeta* subsp. *sylvaticum*, *C. vulgare* subsp. *vulgare*, *Galeopsis angustifolia*, *Lamium maculatum*, *Mentha longifolia* e *Stachys sylvatica*. Le altre entità hanno una distribuzione variabile che può comprendere una o più regioni.

La maggior presenza di taxa si registra nell'Italia settentrionale con 173 unità che corrispondono a circa il 63,6 % del totale delle lamiacee italiane. Nell'Italia Centrale (dalla Toscana all'Abruzzo) sono presenti 162 taxa (59,5 %) e nell'Italia meridionale 158 (58,1 %) e in Sicilia e Sardegna 125 (45,9 %).

Il valore medio di presenza (Vm) è più alto nell'Italia Centrale con 117,2. Nell'Italia Meridionale è di 111, nell'Italia settentrionale è di 102,6 e nelle isole 92,5.

La regione più ricca (Tab. 1) è l'Abruzzo con 135 taxa ed è seguita da: Toscana (130); Campania (128); Lazio (122), Emilia Romagna (117); Liguria e Puglia (114); Lombardia (110); Sicilia (108); Friuli Venezia Giulia e Basilicata (107); Veneto (106); Marche e Trentino Alto Adige (105); Calabria (104); Molise (102); Piemonte (100); Umbria (95); Sardegna (77); Valle d'Aosta che chiude con 63 taxa.

La classificazione (Fig. 1) mostra una maggiore affinità tra le regioni dello stesso settore geografico (Nord, Centro, Sud e isole). La Sicilia e la Sardegna, che dimostrano la maggiore affinità in assoluto, sono nettamente separate dagli altri gruppi, un risultato riconducibile alle loro particolari vicende paleogeografiche. In vari settori e/o regioni, sono segnalate entità assenti in altri o che raggiungono un limite di distribuzione assoluto o circoscritto al territorio nazionale.

Nell'Italia nord-occidentale (Liguria) è presente la seguente entità stenoendemica assente in altre regioni e unica rappresentante del genere in Italia: *Acanthoprasium frutescens*. In una o più regione alpina centro-orientale (dalla Lombardia al Friuli Venezia Giulia) sono presenti in modo le seguenti entità assenti altrove: *Salvia pratensis* subsp. *saccardiana*, *Stachys talbotii* e *Teucrium siculum* subsp. *euganeum*. Nell'Italia Centrale è presente la seguente entità assente in altre regioni: *Mentha requienii* subsp. *bistaminata*. Nell'Italia Meridionale sono presenti le seguenti specie non segnalate

in altri settori della penisola: *Lavandula austroapennina*, *Phlomis tenorei*, *Salvia ceratophylloides*, *Stachys recta* subsp. *tenoreana* e *Thymus picentinus*.

I seguenti taxa sono presenti solo in Sardegna: *Clinopodium sandalioticum*, *C. sardoum*, *Glechoma sardoa*, *Mentha requienii* subsp. *requienii*, *Micromeria cordata*, *Nepeta foliosa* e *Salvia desoleana*. In Sicilia, invece sono presenti i seguenti taxa non segnalati in altre regioni: *Clinopodium alpinum* subsp. *nebrodense*, *C. minae*, *C. raimondoi*, *Scutellaria rubicunda*, *Stachys germanica* subsp. *dasyanthes*, *Thymus praecox* subsp. *parvulus* e *T. richardii*.

Le seguenti specie sono segnalate solo in una delle seguenti regioni italiane:

- **Piemonte:** *Galeopsis sulphurea* e *Scutellaria minor*;
- **Lombardia:** *Plectranthus scutellarioides*, *Salvia reflexa* e *Stachys guillonii* subsp. *hyssopifolia*;
- **Trentino Alto Adige:** *Dracocephalum moldavica*, *Salvia amplexicaulis*, *Stachys talbotii*, *Teucrium hircanicum* e *T. polium* subsp. *purpurascens*;
- **Veneto:** *Teucrium siculum* subsp. *euganeum*;
- **Friuli Venezia Giulia:** *Ballota nigra* subsp. *velutina*, *Clinopodium acinos* subsp. *villosum*, *C. einseleanum*, *C. thymifolium*, *Salvia napifolia* e *Thymus illyricus*;
- **Liguria:** *Acanthoprasium frutescens*, *Stachys rossii*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *pectinatum* e *Prunella hyssopifolia*;
- **Emilia Romagna:** *Dracocephalum parviflorum* e *Scutellaria albida* subsp. *albida*;
- **Toscana:** *Mentha requienii* subsp. *bistaminata*, *Salvia officinalis* subsp. *gallica* e *Stachys salisii*;
- **Marche:** *Nepeta italica*;
- **Abruzzo:** *Clinopodium graveolens*, *Mentha cervina* e *Thymus zygiformis*;
- **Campania:** *Stachys recta* subsp. *tenoreana*;
- **Puglia:** *Clinopodium serpyllifolium* subsp. *fruticosum* e *Stachys cretica*;
- **Calabria:** *Salvia ceratophylloides*;
- **Sicilia:** *Ajuga chamaepitys* subsp. *suffrutescens*, *Clinopodium alpinum* subsp. *nebrodense*, *C. minae*, *C. raimondoi*, *Origanum onites*, *Salvia canariensis*, *S. leucantha*, *S. microphylla*, *S. pinnata*, *Scutellaria rubicunda*, *Stachys germanica* subsp. *dasyanthes*, *S. perfoliata*, *Teucrium creticum*, *T. luteum*, *T. massiliense*, *Thymus praecox* subsp. *parvulus* e *T. richardii*;
- **Sardegna:** *Clinopodium sandalioticum*, *C. sardoum*, *Glechoma sardoa*, *Lamium garganicum* subsp. *corsicum*, *Mentha requienii* subsp. *requienii*, *Micromeria cordata*, *M. filiformis* subsp. *filiformis*, *Nepeta foliosa*, *Salvia desoleana*, *Satureja thymbra*, *Stachys brachyclada*, *S. corsica*, *S. germanica* subsp. *dasyanthes*, *Teucrium subspinosum* e *Thymus herba-barona*.

I dati riportati dimostrano che le regioni insulari e quelle continentali di confine sono più ricche di lamiacee endemiche ed assenti in altre regioni. Diverse entità

nella penisola italiana sono a un limite assoluto del loro areale. Infatti:

- raggiungono in Italia il limite settentrionale assoluto di distribuzione: *Micromeria microphylla*, *Nepeta italica*, *Satureja montana* subsp. *variegata*, *Stachys arenaria* subsp. *arenaria*, *S. marrubiifolia*, *S. recta* subsp. *subcrenata*, *Thymus carstiensis*, *T. illyricus* e *T. zygiformis*;
- raggiungono in Italia il limite meridionale assoluto di distribuzione geografica: *Clinopodium alpinum* subsp. *alpinum*, *C. nepeta* subsp. *nepeta*, *Dracocephalum moldavica*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *angustifolia*, *G. ladanum*, *Lamium garganicum* subsp. *corsicum*, *Stachys corsica* e *Thymus oenipontanus*;
- raggiungono in Italia il limite orientale assoluto di distribuzione: *Ajuga chamaepitys* subsp. *suffrutescens*, *Galeopsis reuteri*, *Lamium flexuosum*, *Lavandula angustifolia*, *L. latifolia*, *Melittis melissophyllum* subsp. *albida*, *Mentha requienii* subsp. *bistaminata*, *M. suaveolens* subsp. *insularis*, *Micromeria marginata*, *Nepeta apulei*, *N. tuberosa* subsp. *tuberosa*, *Prunella hyssopifolia*, *Stachys arenaria* subsp. *arenaria*, *S. brachyclada*, *S. guillonii* subsp. *hyssopifolia*, *S. heraclea*, *S. marrubiifolia*, *S. rossii*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *pectinatum*, *T. lucidum*, *T. subspinosum*, *Thymus striatus* subsp. *acicularis* e *T. vulgaris* subsp. *vulgaris*;
- raggiungono in Italia il limite occidentale assoluto di distribuzione: *Ajuga orientalis*, *Ballota nigra* subsp. *velutina*, *B. pseudodictamnus* subsp. *pseudodictamnus*, *Clinopodium suaveolens*, *C. thymifolium*, *Dracocephalum moldavica*, *Lamium bifidum* subsp. *balcanicum*, *L. flexuosum*, *L. garganicum* subsp. *striatum*, *Lycopus exaltatus*, *Marrubium incanum*, *M. peregrinum*, *Mentha microphylla*, *Micromeria graeca* subsp. *fruticulosa*, *M. microphylla*, *M. thymifolia*, *Nepeta italica*, *N. nepetella* subsp. *nepetella*, *Origanum onites*, *Phlomis fruticosa*, *Salvia officinalis* subsp. *officinalis*, *S. virgata*, *Satureja subspicata* subsp. *liburnica*, *S. montana* subsp. *variegata*, *Scutellaria altissima*, *Stachys cretica*, *S. perfoliata*, *S. recta* subsp. *subcrenata*, *S. thirkei*, *S. tymphaea* e *Thymus carstiensis*.

Altre entità in qualche regione raggiungono un limite distribuzionale non assoluto ma che riguarda solo il territorio peninsulare. In particolare, raggiungono il limite meridionale di distribuzione in:

- **Emilia Romagna:** *Clerodendrum bungei* e *Leonurus quinquelobatus*;
- **Toscana:** *Ballota nigra* subsp. *nigra*, *Betonica hirsuta*, *Horminum pyrenaicum* e *Teucrium scorodonia*;
- **Marche:** *Thymus pulegioides*,
- **Lazio:** *Nepeta nepetella* subsp. *nepetella*, *Perilla frutescens* e *Teucrium botrys*;
- **Abruzzo:** *Ajuga pyramidalis*, *Clerodendrum trichotomum*, *Lamium galeobdolon* subsp. *flavidum*,

Satureja subspicata subsp. *liburnica*, *Stachys thirkei*, *Teucrium scordium* subsp. *scordium* e *Thymus oenipontanus*;

- **Molise:** *Betonica alopecuros* subsp. *divulsa* e *Salvia nemorosa* subsp. *nemorosa*;
- **Campania:** *Chaiturus marrubiastrum*, *Clinopodium acinos* subsp. *acinos*, *C. nepeta* subsp. *ascendens*, *Galeopsis pubescens*, *Hyssopus officinalis* subsp. *officinalis*, *Lycopus exaltatus*, *Nepeta nuda* subsp. *nuda*, *Origanum vulgare* subsp. *prismaticum*, *Salvia pratensis* subsp. *pratensis*, *Scutellaria altissima*, *Stachys marrubiifolia*, *S. montana* subsp. *montana* e *S. recta* subsp. *recta*;
- **Puglia:** *Ajuga genevensis*, *Clinopodium alpinum* subsp. *alpinum*, *C. suaveolens*, *Galeopsis speciosa*, *Marrubium peregrinum*, *Scutellaria hastifolia*, *Stachys palustris* e *Thymus vulgaris* subsp. *vulgaris*;
- **Basilicata:** *Ballota nigra* subsp. *meridionalis*, *Lamium album* subsp. *album*, *L. garganicum* subsp. *striatum*, *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *S. virgata*, *Stachys recta* subsp. *subcrenata*, *Thymus moesiacus* e *T. striatus* subsp. *acicularis*;
- **Calabria:** *Betonica officinalis*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *angustifolia*, *G. ladanum*, *Glechoma hederacea*, *Hyssopus officinalis* subsp. *aristatus*, *Lamium bifidum* subsp. *bifidum*, *L. galeobdolon* subsp. *montanum*, *L. garganicum* subsp. *garganicum*, *L. garganicum* subsp. *laevigatum*, *L. maculatum*, *Lavandula austroapennina*, *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, *Mentha longifolia*, *Salvia glutinosa*, *S. haematodes*, *Satureja montana* subsp. *montana*, *Scutellaria alpina* subsp. *alpina*, *S. galericulata*, *Stachys arenaria* subsp. *arenaria*, *S. germanica* subsp. *germanica*, *S. germanica* subsp. *salviifolia*, *S. heraclea*, *S. recta* subsp. *grandiflora*, *S. tymphaea*, *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* e *Ziziphora capitata* subsp. *capitata*;
- **Sicilia:** *Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*, *A. iva* subsp. *iva*, *A. orientalis*, *A. reptans*, *A. tenorei*, *Ballota hispanica*, *B. nigra* subsp. *uncinata*, *B. pseudodictamnus* subsp. *pseudodictamnus*, *Clinopodium alpinum* subsp. *meridionale*, *C. nepeta* subsp. *nepeta*, *C. nepeta* subsp. *spruneri*, *C. C. nepeta* subsp. *sylvaticum*, *C. vulgare* L. subsp. *arundanum*, *Lamium amplexicaule*, *L. garganicum* subsp. *laevigatum*, *L. hybridum*, *L. purpureum*, *Lavandula latifolia*, *L. multifida*, *L. stoechas*, *Marrubium alysson*, *M. incanum*, *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, *Melittis melissophyllum* subsp. *albida*, *Mentha aquatica* subsp. *aquatica*, *M. microphylla*, *M. pulegium* subsp. *pulegium*, *M. spicata*, *Micromeria graeca* subsp. *garganica*, *M. graeca* subsp. *fruticulosa*, *M. graeca* subsp. *graeca*, *M. juliana*, *Mi. microphylla*, *M. nervosa*, *Moluccella spinosa*, *Nepeta cataria*, *Origanum majorana*, *O. vulgare*

subsp. *vulgare*, *Phlomis fruticosa*, *P. herba-venti* subsp. *herba-venti*, *Prunella laciniata*, *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Salvia argentea*, *S. clandestina*, *S. microphylla*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. rosmarinus*, *S. sclarea* subsp. *sclarea*, *S. verbenaca*, *Stachys annua* subsp. *annua*, *S. byzantina*, *S. italica*, *S. major*, *S. ocymastrum*, *S. romana*, *S. sylvatica*, *Teucrium campanulatum*, *T. chamaedrys* subsp. *chamaedrys*, *T. flavum* subsp. *flavum*, *T. fruticans* subsp. *fruticans*, *T. scordium* subsp. *scordoides*, *T. siculum* subsp. *siculum*, *T. spinosum*, *Thymbra capitata*, *Thymus longicaulis* subsp. *longicaulis*. *T. spinulosus* e *Vitex agnus-castus*.

Raggiungono il limite settentrionale di distribuzione nelle seguenti Regioni:

- **Valle d’Osta:** *Salvia aethiopsis*;
- **Piemonte:** *Galeopsis reuteri*, *Hyssopus officinalis* subsp. *officinalis*, *Lamium garganicum* subsp. *laevigatum*, *Lycopus exaltatus*, *Nepeta nepetella* subsp. *nepetella*, *N. nuda* subsp. *nuda*, *Salvia clandestina*, *S. nemorosa* subsp. *nemorosa*, *Satureja montana* subsp. *montana* e *Scutellaria columnae* subsp. *columnae*;
- **Lombardia:** *Ballota nigra* subsp. *uncinata*, *Galeopsis segetum*, *Lamium bifidum* subsp. *bifidum*, *L. hybridum*, *Salvia rosmarinus*, *S. verbenaca*, *Stachys arvensis*, *S. montana*, *S. recta* subsp. *grandiflora* e *S. montana* subsp. *montana*;
- **Trentino Alto Adige:** *Ajuga chamaepitys* subsp. *chamaepitys*, *A. genevensis*, *A. reptans*, *A. pyramidalis*, *Ballota nigra* subsp. *meridionalis*, *B. nigra* subsp. *nigra*, *Betonica hirsuta*, *B. officinalis*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *angustifolia*, *G. bifida*, *G. ladanum*, *G. pubescens*, *G. speciosa*, *G. tetrahit*, *Glechoma hederacea*, *G. hirsuta*, *Horminum pyreniacum*, *Hyssopus officinalis* subsp. *aristatus*, *Lamium album* subsp. *album*, *L. amplexicaule*, *L. maculatum*, *L. orvala*, *L. purpureum*, *Lavandula latifolia*, *Leonurus cardiaca*, *Lycopus europaeus*, *Marrubium vulgare*, *Melittis melissophyllum* subsp. *melissophyllum*, *Mentha aquatica*, *M. arvensis*, *M. longifolia*, *M. pulegium* subsp. *pulegium*, *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, *Origanum vulgare* subsp. *prismaticum*, *Prunella laciniata*, *P. vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Salvia glutinosa*, *S. haematodes*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. pratensis* subsp. *pratensis*, *S. verticillata* subsp. *verticillata*, *S. viridis*, *Satureja hortensis*, *Stachys alpina* subsp. *alpina*, *S. annua* subsp. *annua*, *S. germanica* subsp. *germanica*, *S. germanica* subsp. *salviifolia*, *S. montana* subsp. *montana*, *S. palustris*, *S. sylvatica*, *Scutellaria alpina* subsp. *alpina*, *S. galericulata*, *Thymus oenipontanus*, *T. praecox* subsp. *polytrichus*, *T. pulegioides*, *T. pseudochamaedrys*, *Teucrium botrys*, *T. chamaedrys* subsp. *chamaedrys*, *T. montanum* e *T. scordium* subsp. *scordium*;

- **Veneto:** *Micromeria juliana* e *Phlomis fruticosa*;
- **Friuli Venezia Giulia:** *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, *Satureja montana* subsp. *variegata*, *Stachys maritima* e *Thymus longicaulis* subsp. *longicaulis*;
- **Liguria:** *Ajuga iva* subsp. *iva*, *A. orientalis*, *Lavandula stoechas* subsp. *stoechas*, *Micromeria graeca* subsp. *graeca*, *Stachys ocymastrum* e *Teucrium fruticans* subsp. *fruticans*;
- **Emilia Romagna:** *Clinopodium alpinum* subsp. *meridionale*, *C. nepeta* subsp. *spruneri*, *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, *Salvia virgata*, *Stachys heraclea*, *S. thirkei*, *S. tymphaea*, *Thymus moesiacus*, *T. striatus* subsp. *acicularis* e *Ziziphora capitata* subsp. *capitata*;
- **Toscana:** *Mentha suaveolens* subsp. *insularis*, *Salvia microphylla*, *Stachys marrubiifolia*, *S. major*, *Teucrium marum*, *T. siculum* subsp. *siculum* e *Thymbra capitata*;
- **Marche:** *Betonica alopecuros* subsp. *divulsa*, *Lamium flexuosum* e *Teucrium flavum* subsp. *glaucum*;
- **Lazio:** *Salvia fruticosa* subsp. *thomasi* e *Thymus spinulosus*;
- **Abruzzo:** *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, *A. tenorei*, *Ballota hispanica* e *Clinopodium suaveolens*.

Tab. 2: Distribuzione delle Lamiaceae della flora italiana per tipo di habitat.

Tab. 2: Razširjenost usnatic v italijanski flori glede na tip habitata.

Tipo di habitat	Numero taxa
Margini di boschi	5
Cespuglieti e Siepi	25
Prati e Campi coltivati	25
Boschi di varie tipologie	28
Incolti e Ruderì	71
Radure di boschi	11
Macchie e boscaglie	14
Garighe	19
Ambienti umidi	40
Prati aridi	80
Pascoli alpini e subalpini	15
Ghiaioni, Macereti e Pietraie	30
Rupi e sue fessure	61
Dune	5
Pascoli sassosi	39
Muri	7

- **Molise:** *Melittis melissophyllum* subsp. *albida* e *Micromeria graeca* subsp. *garganica*;
- **Campania:** *Lavandula austroaepennina*, *Micromeria graeca* subsp. *consentina*, *M. graeca* subsp. *longiflora* e *Stachys arenaria* subsp. *arenaria*;
- **Puglia:** *Lamium garganicum* subsp. *garganicum*, *Marrubium alysson*, *Micromeria nervosa*, *Moluccella spinosa*, *Teucrium campanulatum* e *T. spinosum*.

Per gli altri taxa non è stato possibile affermare con certezza i limiti di distribuzione.

Le Lamiaceae della flora italiana crescono in habitat molto diversi (Tab. 2). Oltre 100 taxa si rinvencono nei prati e pascoli di vario tipo (aridi, umidi, sassosi, etc.) e generalmente in ambienti aperti e soleggiati tra cui le garighe e i consorzi terofitici effimeri. Non mancano tuttavia le specie che prediligono gli habitat riparati e freschi dei boschi di varie tipologie, delle macchie e dei cespuglieti. Oltre 60 taxa si rinvencono tra le rupi, pietraie e ghiaioni di vario tipo, ambiti inospitali ove solo pochi organismi specializzati riescono a sopravvivere.

Dalla Tabella 3 emerge che sono presenti in tutte le fasce altitudinali comprese tra il livello del mare e oltre 2400 metri, con molte entità presenti in più fasce. La maggior ricchezza si ha nella fascia che va da 100 a 900 m con 210 taxa (77,2 %). Ad altitudini maggiori e minori diminuiscono: nelle fasce tra 900-1800 m., 1800-2400 m. e oltre 2400 metri sono presenti rispettivamente 151, 47 e 11 taxa e in quella tra 0 e 100 metri ne sono presenti 172.

La Tabella 4 riporta i risultati dell'analisi fitogeografica, con la ripartizione percentuale dei vari elementi corologici. I taxa si ripartiscono in 7 contingenti floristici tra cui domina il mediterraneo con 82 taxa. Seguono i contingenti: europeo (53), endemico (49), eurasiatico (46), avventizio (31), nordico (7) e atlantico (4). Al contingente endemico appartengono entità con distribuzione molto ristretta: i taxa endemici in senso stretto (stenoendemici) presenti solo in una o più regioni italiane e i taxa subendemici. Esso dimostra innanzitutto che il territorio nazionale anche per le lamiacee è un ambito

Tab. 3: Distribuzione delle Lamiaceae in base all'altitudine.

Tab. 3: Razširjenost ustnatic glede na nadmorsko višino.

Altitudine in metri	Numero taxa
0-100	172
100-900	215
900-1800	151
1800-2400	47
Oltre 2400	11

di speciazioni floristiche. Inoltre: è più rappresentato in Sicilia e Sardegna con 30 taxa di cui alcuni presenti anche in altre regioni centro-meridionali; è presente con 19 taxa nell'Italia meridionale, 10 nell'Italia Centrale e 9 nell'Italia settentrionale. Per quanto riguarda gli altri contingenti floristici si osserva quanto segue:

- il contingente mediterraneo è più rappresentato in Sicilia e Sardegna con 56 taxa e mostra un trend decrescente dalle regioni meridionali a quelle settentrionali;
- i contingenti avventizio, eurasiatico ed europeo hanno un trend decrescente da nord a sud;
- il contingente nordico è rappresentato da un pari di numero di taxa da nord a sud, mentre si riduce in Sicilia e Sardegna;
- il contingente mediterraneo-atlantico registra la maggior ricchezza nell'Italia settentrionale, seguono Sicilia e Sardegna e poi con valori identici l'Italia centrale e meridionale.

Le origini della famiglia

Dove e quando le Lamiaceae si originarono e in quale epoca raggiunsero la penisola italiana? Nelle ere geologiche passate, vegetali provenienti da tutte le direzioni raggiunsero i territori emersi che oggi costituiscono l'Italia sfruttando le connessioni territoriali esistenti e/o in presenza di una barriera, con la dispersione a lunga distanza che affida la diffusione degli organi riproduttivi al vento, agli animali, agli uccelli, alle correnti marine e all'uomo. La ricostruzione delle ere geologiche in cui le migrazioni avvennero non è facile: ancora oggi nonostante i progressi delle conoscenze biogeografiche permangono molti lati oscuri. Vari spunti sono stati forniti dalle ricerche di biologia molecolare e sistematica filogenetica con cui è stato possibile: 1) ricostruire gli alberi genealogici di vari taxa; 2) individuare i centri d'origine, i territori in cui sono presenti i taxa più antichi, i processi di speciazione e le rotte migratorie seguite per colonizzare varie parti del globo. Di solito, per la stima dei periodi temporali dei processi e meccanismi evolutivi si utilizza il cosiddetto orologio molecolare, che prende in considerazione i tempi medi di evoluzione di alcune sostanze proteiche. Esso si basa sul fatto che le mutazioni genetiche avvengono con frequenze generalmente costanti: tenendo conto del numero di variazioni riscontrate, è possibile stimare il tempo trascorso dal momento in cui ebbero inizio (Zuckerlandl & Pauling, 1962). In anni recenti, l'uso di nuovi algoritmi ed elaboratori più potenti ha consentito alla filogenetica molecolare di fare enormi progressi: ora è possibile elaborare ipotesi complesse sulle relazioni filogenetiche, i modelli biogeografici di dispersione, espansione, vicarianza e transizioni evolutive riguardanti gruppi che vanno da specie strettamente correlate a intere famiglie di piante.

Un gruppo di organismi più o meno affini si diversificò e assunse i propri caratteri distintivi, da un antenato

Tab. 4: Corotipi delle Lamiaceae della flora italiana.
Tab. 4: Horotipi ustrnatic v italijanski flori.

Elementi geografici	Numero taxa	%
Endemico e Subendemico	49	18,0
Endemico	37	
Subendemico	12	
Mediterraneo	82	30,1
Eurimediterraneo	20	
Stenomediterraneo	26	
Mediterraneo-Occidentale	19	
Mediterraneo-Orientale	7	
Mediterraneo Montano	1	
Sud-Mediterraneo	1	
Nord-Est-Mediterraneo	3	
Sud-Est-Mediterraneo	1	
Sud-Ovest-Mediterraneo	3	
Nord-Ovest-Mediterraneo	2	
Eurasiatico	46	16,9
Eurasiatico s.s.	15	
Europeo-Caucasico	11	
Eurosiberiano	3	
Sud-Europeo-Sud-Siberiano.	5	
Pontico	3	
Paleotemperato	4	
Mediterraneo-Turaniano	4	
Mediterraneo-Pontico	1	
Nordico	7	2,6
Circumboreale	7	
Europeo	53	19,5
Europeo s.s.	1	
Centro-Europeo	3	
Orofita Sud-Ovest-Europeo	3	
Orof. Sud-Europeo	7	
Orofita Sud-Est- Europeo	6	
Illirico	2	
Sud-Est-Europeo	9	
Ovest-Europeo	2	
Appennino-Balcanico	17	
Est-Alpino-Dinarico	2	
Sud-Europeo	1	
Atlantico	4	1,5
Mediterraneo-Atlantico	1	
Subatlantico	3	
Avventizio	31	11,4
Avventizio	31	
Totale	272	100

comune presente in una o più aree geografiche definite “centri di origine”. Da tali ambiti l’antico progenitore si diffuse colonizzando territori in cui talvolta s’innescano mutazioni genetiche che portano alla formazione di nuovi taxa. Di conseguenza, oltre al centro d’origine primario si possono avere altri secondari e post-secondari ove sono avvenuti e avvengono i processi di diversificazione biologica. Spesso si fa coincidere il centro di origine con il territorio in cui una famiglia di organismi viventi raggiunge la maggiore diversità, sono presenti entità con caratteristiche più ancestrali o si sono trovati reperti fossili più antichi.

Nel caso delle Lamiaceae, i reperti fossili conosciuti non consentono di individuare il centro d’origine e l’antenato da cui discendono, ma si rivelano utili per affermare che i suoi taxa popolavano certe regioni terrestri durante precise ere geologiche. Alcuni di essi sono i seguenti: frutti di resti di *Gmelina tertiara* Bande di fine del Cretaceo inizio Paleocene (circa 67-64 Ma), rinvenuti in India (Wheeler *et al.*, 2017); polline di *Nepetoideae* di 49 Ma e semi di *Melissa* della prima metà dell’Oligocene rinvenuti in Germania; polline di *Ocimumpollenites indicus* risalente alla prima metà dell’Eocene (circa 49 Ma) rinvenuto nella regione indiana del Rajasthan (Kar, 1996); *Ajuginucula smithii* Reid et Chandler e *Melissa parva* Reid et Chandler del medio Oligocene (circa 28,4 milioni di anni fa) rinvenuti a Bembridge Inghilterra (Martínez-Millán, 2010); resti di *Teucrium sibiricum* L. del Tardo Oligocene (28,4-23 Ma) rinvenuto nella Siberia occidentale (Dorofeev, 1963); frutti di *Lycopus cf. antiquus* Reid 1920 del Miocene rinvenuti a Nowy Sacz (Polonia) (Łańcucka-Środoniowa); resti di *Origanum vulgare* risalenti al Medio Miocene (16-13,8 Ma), rinvenuti in Germania (Mai, 2001); resti di *Stachys latiparpa* e *Lamium* sp. del Medio Miocene (13,8-11,6 Ma) rinvenuti in Germania (Roy & Lindqvist, 2015); frutti di *Teucrium* della metà del Miocene rinvenuti a FASTERHOLT e Søby (Danimarca) (Friis, 1985); semi di *Glechoma hederacea*, *Lycopus* sp., *L. cholmechensis* Wielicz., *Mentha pliocenica* Dorof., *Stachys cf. pliocenica* Dorof., *Teucrium pripiatense* (Dorof.) Wielicz. e *T. tatjanae* Nikit. di fine Pliocene inizio Pleistocene rinvenuti in Bielorussia (Velichkevich & Zastawniak, 2003); semi di *Ajuga antiqua* C. Reid & E. Reid del Pliocene-Pleistocene rinvenuti in Italia (Martinetto, 2015); semi di *Teucrium pripiatense* del Pliocene rinvenuti in Germania (Mai, 2007). In conclusione i dati riportati, consentono di affermare che: i fossili più antichi risalgono a circa 67-64 Ma e sono stati rinvenuti in India, all’epoca un subcontinente isolato che si allontanava dalla costa orientale dell’Africa e si avvicinava all’Asia; in parte dei territori che oggi costituiscono l’Europa centro-settentrionale, le Lamiaceae erano presenti a partire da 49 Ma; la subfamiglia Nepetoideae è la più antica. Tenendo conto di tali dati si può sostenere che in India o più in generale nel continente asiatico è situato il centro d’origine delle Lamiaceae?

Ad avviso di Harley *et al.* (2004) la famiglia si originò durante il Cretaceo. Wu & Li (1982) sostengono che la famiglia è originaria della Cina meridionale o dell'Indomalesia e le subfamiglie più primitive sono le Prostanthroideae e le Ajugoideae. Hedge (1992) invece sostiene che l'Asia centrale e Sud-Occidentale possono essere considerati centri di origine primaria da cui le lamiacee si diffusero verso altri territori ove i processi di diversificazione continuarono, tra i quali: il Bacino del Mediterraneo, l'Africa australe, l'America occidentale, le isole oceaniche e altre zone del continente asiatico. Nell'Asia sud-occidentale sono presenti 66 generi e circa 1100 specie (Hedge, 1992). Nel suo ambito l'Iran con 46 generi e 406 specie (Jamzad, 2013) e la Turchia con 47 generi e 782 specie (Celep & Dirmenci, 2017), hanno il maggior numero di taxa. Per Manafzadeh *et al.* (2014) la regione irano-turanica è un importante hot spot di diversità biologica-evolutiva delle xerofite da cui i generi *Salvia*, *Nepeta*, *Thymus* e *Scutellaria* si originarono e diffusero.

Ipotesi su periodi e rotte migratorie

Al fine di elaborare ipotesi attendibili sui periodi e rotte migratorie seguite dalle lamiacee per raggiungere la penisola italiana, si prenderanno in considerazione vari eventi paleogeografici che dal Terziario all'Olocene, si sono susseguiti contribuendo alla formazione dell'attuale assetto floristico-vegetazionale.

Le migrazioni del Terziario

Durante il Terziario, da circa 65 Ma a 2 Ma, iniziarono gli eventi che portarono alla formazione della penisola italiana e gli sconvolgimenti paleogeografici furono accompagnati da: la comparsa di famiglie di piante e animali, colonizzazione di nuovi territori ed estinzioni. La diffusione e formazione delle lamiacee nella penisola italiana durante il Cenozoico avvenne in tre diversi periodi: uno più antico che coinvolse generi a distribuzione paleotirrenica e paleoegica; uno intermedio nel Messiniano; l'ultimo più recente nel Pliocene.

Nella prima fase più antica di inizio Oligocene, circa 34 Ma, la zona dove in seguito sorgerà l'Italia era occupata da un mare tropicale circondato a Ovest dal blocco iberico-provenzale cui era unita la microzolla sardo-corsa, a Nord ed Est da terre che costituivano la Dinaride e a Sud dall'Apulide o Egeide, un subcontinente comprendente territori emersi appartenenti alla Puglia attuale, la penisola balcanica e l'Anatolia. All'epoca l'arco calabro-peloritano, la Sardegna e la Corsica costituivano un unico blocco collegato alla placca europea in un'area corrispondente all'attuale Provenza-Linguadoca. Anche le Baleari e parte del Nord-Africa erano legate alla placca europea in un ambito territoriale compreso tra la Spagna meridionale e la Catalogna e facevano parte di un lungo corrugamento

detto massiccio ercinico che andava dalla Spagna sino a Vienna (Bosellino, 2005). Durante il Tardo Oligocene il territorio iniziò a frammentarsi, si formarono varie microplacche tra cui quella corso-sardo-calabra che si staccò, subì una rotazione e lentamente si portò nella posizione attuale. L'arco calabro-peloritano dopo aver accompagnato alla deriva di Corsica e Sardegna, continuò a spostarsi verso sud-est (Bosellino, 2005, op. cit.). Secondo Furon (1959), invece, tra l'Oligocene e l'Eocene esisteva un subcontinente chiamato Thyrrenis o Massiccio Iberico-Tirrenico che incorporava oltre ai territori suddetti anche l'Arcipelago toscano e varie paleoisole ora unite all'Italia centrale: il Promontorio del Circeo, il Monte Argentario e le Colline Metallifere. Le connessioni territoriali tra il blocco sardo-corso, l'arcipelago toscano, l'area ligure-provenzale, le Baleari e la penisola iberica favorirono le migrazioni floristiche. In seguito le piante presenti nell'area, con il lungo isolamento geografico si diversificarono in nuove specie. A tali cause sono da attribuire le vicarianze foristiche tra le regioni peninsulari da un lato e Nord-Africa e/o Europa occidentale dall'altro. La distribuzione di *Micromeria filiformis* s.l. e *Prunella hyssopifolia* potrebbe riflettere quest'evento paleogeografico. Altre prove di antichi legami con la penisola iberica sono fornite dal gruppo di *Thymus richardii* che comprende: *T. richardii* Pers. subsp. *richardii* presente a Minorca e in alcune zone dell'ex Jugoslavia; *T. richardii* subsp. *nitidus* (Guss.) Jalas endemico dell'isola di Marettimo; *T. richardii* subsp. *ebusitanus* (Font Quer) Jalas presente a Ibiza e *T. richardii* subsp. *vigoi* Riera, Gilames & Rosselló della penisola iberica. Anche *Nepeta foliosa*, affine a *N. multibracteata* Desf. (Valsecchi & Corrias, 1973) potrebbe testimoniare tali antichi legami.

Durante il Miocene: 1) l'isolamento geografico dell'arco calabro-peloritano favorì la formazione di vari endemismi condivisi tra Calabria e Sicilia tra cui *Scutellaria columnae* subsp. *gussonei*; 2) con la deriva delle microzolle terziarie, diverse entità mediterraneo-occidentali raggiunsero i territori emersi della Sicilia da cui si espansero verso altre regioni dell'Italia Meridionale.

Altre migrazioni floristiche avvennero attraverso l'Egeide, il subcontinente che univa l'Asia minore con la Grecia, il Gargano, Salento e altri territori emersi. Secondo Gridelli (1950) nel Miocene il Gargano era collegato alla Dalmazia, il Salento alla Grecia-Albania e tra le due zone esisteva un tratto di mare definito solco transegeico. Le ricerche successive (De Giuli *et al.*, 1987; Rögl, 1999, Patacca *et al.*, 2008), sia pur con sfumature diverse, confermano l'esistenza di ponti territoriali diretti tra varie parti emerse della Puglia e la penisola balcanica tra fine Oligocene-inizio Miocene e durante il Langhiano. Francini Corti (1966) definì paleoegiche le specie che varcarono l'Adriatico miocenico. Tra esse: *Phlomis fruticosa*, *Salvia triloba* (sin. *Salvia fruticosa*) e *Satureja cuneifolia*. Probabilmente anche altre lamiacee di origini orientali varcarono l'Adriatico miocenico, tra

cui gli antenati di *Lamium garganicum*, *Micromeria graeca* e *Stachys italica* che proseguirono la rotta migratoria lungo l'Appennino meridionale e raggiunsero la Sicilia.

L'epoca successiva in cui avvennero nuove ondate migratorie, speciazioni, vicarianze, etc. è il Messiniano tra 7 e 5 Ma. Nel suo corso si sollevò la soglia di Gibilterra, s'interruppero i collegamenti con l'oceano Atlantico, il Bacino del Mediterraneo si prosciugò a causa della forte evaporazione e si aprirono collegamenti territoriali che favorirono le migrazioni foristiche (Bocquet *et al.*, 1978). In questo periodo si suppone esistessero ponti terrestri che univano: il Nord-Africa e la Sicilia con, da un lato Sardegna, Corsica, Liguria e Toscana e dall'altro con Calabria, l'Appennino e quest'ultimo con la penisola balcanica. Il clima caldo-arido che s'instaurò favorì la diffusione di piante steppiche, xerofile e alofite. Ad avviso di Pignatti (1994) all'epoca, piante d'origine orientale con spiccate caratteristiche xerotermofle, capaci di attecchire su suoli molto salati, raggiunsero i territori emersi della penisola italiana, percorrendo un lungo corridoio che univa il Nord-Africa con la penisola iberica, l'arco pirenaico-alpino-appenninico o il sistema sardo-corso. Bonanni (2018) sostiene che all'epoca si diffusero e differenziarono vari arbusti tra cui quelli appartenenti ai seguenti generi di lamiacee: *Clinopodium*, *Hyssopus*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha*, *Ocimum*, *Origanum*, *Phlomis*, *Satureja* e *Thymus*.

La disgiunzione degli areali di *Mentha suaveolens* subsp. *insularis*, *Teucrium marum*, *T. massiliense*, *T. subspinosum* e *Thymus herba-barona* potrebbe essere la conseguenza sia delle derive mioceniche sia delle migrazioni foristiche del Messiniano.

Nel periodo in esame è ipotizzabile che dal Nord-Africa raggiungessero la Sicilia, la Sardegna e altre regioni peninsulari diversi taxa e loro antenati di origine mediterranea sud-occidentali tra cui: *Ajuga chamaepitys* subsp. *suffrutescens*, *Clinopodium alpinum* subsp. *meridionale*, *Lavandula multifida*, *L. stoechas*, *Nepeta apulei*, *N. tuberosa* subsp. *tuberosa*, *Stachys arenaria*, *S. brachyclada*, *S. glutinosa*, *Teucrium fruticans*, *T. lucidum* e l'antenato del gruppo di *Teucrium siculum*. Si può ipotizzare che alcune specie del gruppo appartengano alla corrente migratoria floristica sud-occidentale che secondo La Valva (1992), durante il Cenozoico collegava la penisola iberica con l'Africa settentrionale, l'Algeria, la Sicilia e l'Appennino meridionale. È possibile che all'epoca sia esistito anche un collegamento diretto o attraverso il Nord-Africa della Sicilia con la penisola anatolica, le isole egee e/o la Grecia centrale che permise la migrazione di *Ajuga orientalis*, *Mentha microphylla*, *Origanum onites*, *Salvia fruticosa* s.l., *Stachys perfoliata*, *Teucrium creticum* e dell'antenato di *Scutellaria rubicunda*.

Al Messiniano o altra epoca imprecisata del Terziario potrebbero risalire le affinità floristiche esistenti tra le Alpi centro-occidentali e il Mediterraneo Orientale che documentano: la discendenza da ante-

nati comuni che popolavano l'Europa meridionale e il Bacino del Mediterraneo; entità orientali migrate in direzione occidentali seguendo direttrici sconosciute. A questa categoria di taxa appartengono: *Micromeria marginata* affine a *M. croatica* (Pers.) Schott presente nella penisola balcanica e il genere *Acanthoprasium* costituito da due specie presenti rispettivamente nelle Alpi Marittime e a Cipro, Ad avviso di Martini (1984) i taxa di *Acanthoprasium* si originarono da un antenato comune che nel Miocene occupava le terre emerse del Mediterraneo; la trasgressione marina post-messiniana portò all'isolamento delle popolazioni e alla loro diversificazione.

Durante il periodo successivo del Pliocene che iniziò circa 5,3 Ma e si concluse attorno a 2,5 Ma, si riaprì lo stretto di Gibilterra, il Bacino del Mediterraneo si riempì, si ebbe la progressiva formazione della penisola italiana che emerse prima come arcipelago e poi come sistema montuoso unitario, un lembo del continente Sud-Egeide si separò dalla penisola balcanica per unirsi all'Appennino meridionale e la temperatura media della terra iniziò a scendere producendo un clima più secco che contribuì a trasformare la vegetazione esistente. Le foreste tropicali di laurisilve si diradarono e in varie parti furono sostituite dai boschi a sclerofille più adatti al clima arido che si era formato. Di conseguenza altre ondate migratorie e processi di diversificazione portarono alla formazione di nuovi assetti vegetazionali. In questo periodo varie entità centro-europee e nordiche iniziarono il processo di colonizzazione lungo la penisola italiana. La scomparsa dei ponti terrestri del Messiniano, causò l'isolamento geografico degli organismi viventi cui seguì la diversificazione di piante d'origine mediterranea e di diversi taxa endemici tra cui molti appenninici. Pignatti (1994) considera *Ajuga tenorei* un'entità appartenente al gruppo delle specie endemiche appenniniche alto-montane che si formò verso la fine del Terziario quando la catena emerse dal mare e fu colonizzata da piante provenienti da est e ovest. I reperti fossili analizzati da Martinetto (1995) confermano che durante il Pliocene, il genere *Ajuga* aveva colonizzato l'Italia e avvalorano l'ipotesi di Pignatti. Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, ad avviso di Favarger & Robert (1994) dalla branca meridionale della flora arcto-terziaria si originarono vari taxa tra *Horminum pyrenaicum* e *Stachys alopecurus*.

Potrebbe essere iniziato durante il Pliocene anche il processo di diversificazione che portò alla formazione di *Stachys salisii*, da Borzatti De Loewenstern & Mannocci (2008) considerata un'entità apoendemica originatasi per poliploidizzazione da un taxon diploide diffuso nelle zone vicine del complesso sardo-corso e dell'Arcipelago Toscano. *Stachys salisii* e l'entità simile *S. corsica* hanno notevoli affinità con taxa di origine orientale. Il loro antenato probabilmente nel Messiniano raggiunse i territori emersi della penisola italiana e durante il Pliocene iniziò a diversificarsi.

Le migrazioni pleistoceniche

Nel Pleistocene ci fu un'alternanza di periodi glaciali freddi e fasi calde che influenzarono profondamente la biodiversità del Mediterraneo. Durante le fasi fredde: la temperatura media delle zone temperate era di circa 10° inferiore a quella attuale; lungo la penisola italiana, il limite delle nevi perenni toccava 1300 metri d'altitudine; il livello marino si abbassò; si connesero tra loro territori ora separati dal mare: la Sicilia con la Calabria, la Sardegna con la Corsica, varie isole dell'Arcipelago toscano con la terraferma e vaste zone appartenenti alle due penisole circumadriatiche. A causa di ciò si produssero estinzioni di specie terziarie, accantonamenti, formazione di nuove specie, disgiunzioni e nuove ondate migratorie. Nei paesaggi frammentati delle zone continentali e delle isole mediterranee s'innescò la speciazione allopatrica tramite selezione e/o derivativa genetica (Thompson, 2005). Le migrazioni floristiche mettendo in contatto piante di diverse origini, favorirono l'alloploidia ossia l'ibridazione tra specie seguita da poliploidia. Gli ibridi superando la condizione di sterilità, iniziarono a riprodursi e si diffusero conquistando nuovi territori. A tal proposito, secondo Ietswaart (1980), tra fine Pliocene e il Pleistocene vari taxa del genere *Origanum*, migrarono, vennero in contatto, s'ibridarono e formarono nuove specie.

La sopravvivenza di molti organismi viventi d'origine terziaria avvenne in aree definite centri di rifugio. Ad avviso di Médail & Diadema (2009) nel Bacino del Mediterraneo ne sono individuabili 52 di cui 32 nel settore occidentale, 19 in quello orientale e 8 nel territorio italiano (Alpi Marittime, Sardegna, Alpi Apuane, Gargano, Campania, Appennino Meridionale, Calabria e Sicilia). Secondo Ozenda (1994) le zone di rifugio in Italia erano costituite dalla punta del Salento, la Sardegna, la Sicilia e la fascia costiera tirrenica dal Lazio alla Calabria. Nello stesso periodo la larghezza del Canale di Sicilia si ridusse a circa 40-50 Km rispetto agli attuali 145 Km e probabilmente questo fatto favorì la dispersione a lunga distanza di piante provenienti dal continente africano.

Secondo Tomaselli & Gualmini (2000) durante l'era glaciale, attraverso il raccordo fisico tra l'Appennino settentrionale e le Alpi Occidentali, esistevano relazioni fitogeografiche che permisero le migrazioni floristiche di taxa orofili ovest-europei, alpino-occidentali e alpino-appenninici da Nord-Ovest a Sud-Est nei periodi freddi e in direzione opposta in quelli caldi. Altri studi (Negri, 1928; Corti, 1956) hanno dimostrato che in più fasi del Quaternario varie entità atlantico-occidentali, attraversando i valichi a bassa quota delle Alpi Marittime e dell'Appennino settentrionale raggiunsero il Piemonte e poi proseguirono verso altre regioni. A questa categoria potrebbe appartenere *Teucrium scorodonia*.

All'epoca la linea di costa tra le penisole italiana e balcanica si trovava qualche centinaio di chilometri più a sud di quella attuale e poteva congiungere le

città di Ancona e Zara. Nel territorio più a sud, varie isole dalmate erano inglobate alla terraferma, le opposte sponde circumadriatiche erano più vicine ed esistevano territori emersi. Si presume che la maggiore vicinanza delle sponde e i ponti terrestri che si erano instaurati, favorirono i movimenti migratori che portarono in Italia specie appennino-balcaniche e generalmente orientali. Una specie che usufruì di tali connessioni fu *Salvia officinalis*. Ad avviso di Radosavljević *et al.* (2015), la regione costiera dell'Adriatico orientale, oltre che centro d'origine del taxon, durante il Wurm fu anche un'area di rifugio da cui ripartirono i ripopolamenti dei territori vicini. A loro avviso anche l'Appennino meridionale in cui le popolazioni di *Salvia officinalis* sono caratterizzate un numero notevole di alleli, poteva costituire un'area di rifugio. Probabilmente le popolazioni di *Salvia officinalis* e di altre specie tra cui *Hyssopus officinalis* subsp. *aristatus*, *Marrubium incanum*, *Stachys recta* subsp. *subcrenata*, *S. recta* subsp. *grandiflora* e *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* raggiunsero la penisola italiana seguendo più rotte migratorie: la via carsica nord-adriatica e un ponte terrestre più a sud.

Le seguenti entità appennino-balcaniche presenti solo nelle regioni centro-meridionali, invece, potrebbero essere migrate in direzione occidentale percorrendo un'unica rotta migratoria: *Lamium bifidum* subsp. *balcanicum*, *L. garganicum* s.l., *Micromeria graeca* s.l., *Stachys thirkei*, *S. tymphaea*, *Thymus striatus* s.l. e *T. zygiformis*.

Durante qualche fase calda del Pleistocene o nell'Olocene, attraverso il collegamento tra il Carso triestino e la penisola balcanica raggiunsero il Friuli Venezia Giulia: *Ballota nigra* subsp. *velutina*, *Clinopodium acinos* subsp. *villosum*, *C. einseleanum*, *C. thymifolium*, *Micromeria juliana*, *Salvia napifolia*, *Satureja montana* subsp. *variegata*, *S. subspicata* subsp. *liburnica* e *Thymus illyricus*.

Ai periodi interglaciali freddi del Pleistocene è da attribuire la migrazione nella penisola della componente microtermica nordica ed eurasiatica della flora italiana cui appartengono le seguenti lamiacee: *Clinopodium vulgare*, *Galeopsis bifida*, *Glechoma hederacea*, *Lycopus exaltatus*, *Mentha arvensis*, *Prunella vulgaris*, *Scutellaria galericulata*, *Stachys palustris* e *S. sylvatica*. Durante gli interglaciali caldi, invece, raggiunsero la penisola entità tipiche degli ambienti steppici.

Le migrazioni oloceniche

L'Olocene iniziò circa 11700 anni fa e fu caratterizzato da un vistoso aumento della temperatura e del livello marino, l'arretramento delle linee costiere e dei ghiacciai alpini, l'espansione dei relitti terziari sopravvissuti in stazioni di rifugi, la diffusione di entità di diverse origini geografiche e la formazione di nuovi taxa. In questo periodo l'uomo iniziò la domesticazione di piante e animali, svolgendo un importante ruolo nella trasformazione del paesaggio.

Dopo l'era glaciale, due distinte ondate migratorie interessarono le regioni dell'Italia settentrionale. La prima che si sviluppò in più fasi seguendo una direttrice est-ovest attraverso un corridoio padano o il margine inferiore delle Alpi, portò diverse piante pontiche, mediterraneo-orientali ed est-europee sino alle regioni occidentali della penisola. È probabile che alcune specie proseguissero i movimenti migratori anche in direzione sud. La seconda ondata che era stata preceduta da altre simili nel Pleistocene, attraverso i bassi valichi delle Alpi Marittime e dell'Appennino permise l'ingresso nelle regioni peninsulari di elementi atlantici, mediterraneo-occidentali e ovest-europei. Nello stesso periodo dai rifugi dell'Italia meridionale partirono ondate migratorie in direzione settentrionale. Circa 10000 anni fa, secondo Pignatti (2018) *Dracocephalum austriacum* raggiunse le Alpi. Ad avviso di Poldini (1989) dopo il Wurm, il Carso litoraneo fu ripopolato da entità illiriche provenienti dall'immediato retroterra balcanico.

La diffusione diretta o indiretta delle piante nell'Olocene fu favorita anche dall'uomo che in diverse regioni peninsulari era presente circa 50000 anni fa. In generale l'uomo con l'attività agricola, il pascolo, gli incendi, la costruzione d'infrastrutture di trasporto e di edifici da un lato provoca la rarefazione di piante autoctone e dall'altro favorisce l'introduzione di piante estranee che si adattano facilmente agli ambienti artificiali ricavati dai disboscamenti effettuati. Molte piante potrebbero essere state diffuse anche con il commercio marittimo, tra cui *Satureja thymbra* che ad avviso di Pignatti (2018) potrebbe essere stata introdotta in Italia dai Fenici. Nel Bacino del Mediterraneo in cui le lamiacee hanno il più importante centro di diversità, si sono sviluppate antiche civiltà e gli uomini per millenni hanno modificato gli habitat, influenzando la distribuzione delle piante, i loro modelli evolutivi, flussi genici, processi differenziazione e la dispersione dei semi (Thompson, 2005). Secondo Pignatti (1994), l'impatto umano sulla flora ha provocato un aumento del grado di ploidia in diverse specie e variazioni morfologiche, tra cui quelle osservate nel genere *Acinos* (ora inserito in *Clinopodium*).

Molte lamiacee coltivate da oltre 5000 anni si sono spontaneizzate, conquistando nuovi territori. Esistono papiri egizi del 2800 a.C. che indicano gli usi medicamentosi di erbe come il basilico, la lavanda, la

maggiorana, la menta e la salvia che all'epoca potevano essere coltivate e si diffusero a causa dell'uomo.

Si può presumere che le seguenti lamiacee coltivate da almeno 2000 anni, si siano spontaneizzate: *Ballota pseudodictamnus*, *Leonurus cardiaca*, *Stachys rosmarinus* e specie appartenenti ai generi *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha*, *Ocimum*, *Origanum*, *Salvia*, *Satureja* e *Thymus*. In periodi più recenti, in alcuni casi negli ultimi 2-3 secoli, la flora italiana si è arricchita di altri taxa coltivati e naturalizzati appartenenti ai generi: *Caryopteris*, *Clerodendrum*, *Dracocephalum*, *Elsholtzia*, *Lamium*, *Lavandula*, *Leonurus*, *Lycopus*, *Nepeta*, *Perilla*, *Physostegia*, *Plectranthus*, *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys* e *Teucrium*.

Modalità di dispersione

Durante la loro evoluzione le lamiacee hanno adottato accorgimenti anatomico-strutturali che facilitano la dispersione e il trasporto. Alcuni taxa hanno semi che per le loro ridotte misure o per particolari caratteristiche anatomiche, possono essere facilmente trasportati dalle correnti aeree. Altri sono diffusi dagli animali con due diversi modi: 1) hanno semi carnosì che sono mangiati e poi dispersi con gli escrementi; 2) sono costituiti da superfici vischiose, meccanismi di aggancio con setole e uncini o sono inclusi in parti spinose che facilitano l'adesione al corpo (Bouman & Meeuse 1992).

I semi di alcune specie dei generi *Ajuga*, *Lamium*, *Stachys* e *Teucrium*, dopo il distacco dalla pianta, in un primo tempo possono essere trasportati dal vento a brevi distanze e poi sono dispersi dalle formiche.

Alcuni taxa della tribù *Menthae* hanno adottato i seguenti accorgimenti morfologici che facilitano la dispersione a lunga distanza: ali, peli apicali e squame sui semi, calici gonfiati e altri accorgimenti anatomici (tumbleweed che prevede il trasporto dell'intera pianta) per la dispersione con il vento, spine per la dispersione epizocora, "sacche" di flottazione e la myxospermia, osservabile anche nella maggior parte delle *Nepetoideae*, che consiste nella secrezione di sostanze mucillaginose da parte semi o frutti per facilitare l'attaccamento al corpo degli animali e il trasporto con le correnti idriche. In generale, la diffusione biogeografica della tribù *Menthae* avvenne sfruttando i ponti terrestri mentre sono più rari attraverso le barriere terrestri o idriche (Drew & Systma, 2012).

USTNATICE (LAMIACEAE) V ITALIJANSKI FLORI: REGIONALNA RAZŠIRJENOST IN FITOGEOGRAFSKI POMISLEKI

Amelio PEZZETTA

Via Monteperalba 34 – 34149 Trieste

e-mail: fonterossi@libero.it

POVZETEK

Družina ustnatic (Lamiaceae) je pomembna in dobro raziskana v italijanski flori. V pričujočem delu avtor poroča o seznamu vseh vrst v Italiji, analizira njihovo regionalno geografsko razširjenost, prepozna glavne vzorce razširjenosti, predstavlja rezultate fitogeografske analize in poskuša razpravljati o izvoru in selitvenih premikih na temelju bibliografskih podatkov. Na italijanskem ozemlju se pojavlja 272 infrageneričnih taksonov. Regionalna razširjenost je bolj ali manj neskljena: samo 15 taksonov je prisotnih v vseh regijah (upoštevajo v nekaterih primerih tudi Sicilijo in Sardinijo); drugi so razširjeni v eni ali nekaj regijah, tudi v obliki disjunkcij. Prevladujejo sredozemske vrste, sledijo jim endemiti. Na podlagi pregledane literature je razvidno, da še vedno obstajajo nejasnosti in razlike glede interpretacije izvora družine, rodov in vrst ter selitvenih premikov pri naseljevanju italijanskih regij.

Ključne besede: Lamiaceae, popis vrst, regionalna razširjenost, biogeografija, izvor

BIBLIOGRAFIA

- Aeschimann, D., Lauber K., Moser D. M. & J. P., Theurillat (2005):** Flora Alpina, Vol. 2., Haupt Verlag, Bern.
- Azizian, D. & D. M. Moore (1982):** Morphological and palynological studies in *Phlomis* L., *Eremostachys* Bunge and *Paraphlomis* Prain (*Labiatae*). Botanical Journal of the Linnean Society, 85, 225-248.
- Bartolucci, F. & L. Peruzzi (2014):** *Thymus paronychioides* (*Lamiaceae*), a Neglected Species from Sicily Belonging to *Thymus* sect. *Hypodromi*. Folia Geobot. 49, 83–106.
- Bartolucci, F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhelm T. & F., Conti (2018):** An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Pl. Biosyst. 52 (2), 179–303.
- Bendiksby, M. (2011):** Molecular phylogeny, taxonomy, and historical biogeography of *Lamiaceae* subfamily *Lamioideae*, including surveys of allopolyploid speciation in two temperate Eurasian genera, *Galeopsis* and *Lamium*. AIT Oslo, Norway.
- Bocquet G., Widler B. & H. Kiefer (1978):** The Messinian Model. A new outlook for the floristics and systematics of Mediterranean area. - Candollea, 33, 270-287.
- Bonanni, D. (2018):** La crisi di salinità del Messiniano. Il mistero del mare scomparso. Ed. Calmèo.
<https://www.calameo.com/books/00518985366b928ee82fc>
- Borzatti De Loewenstern, A. & M. Mannocci (2008):** *Stachys salisii* Jord. & Fourr. (*Lamiaceae*), endemismo sardo-corso nuovo per l'Arcipelago Toscano. Quad. Mus. St. Nat. Livorno 21, 1-9.
- Bosellino, A. (2005):** La storia geologica d'Italia: gli ultimi 200 milioni di anni. - Zanichelli Ed., Bologna.
- Bouman, F. & A. D.J. Meuse (1992):** Dispersal in *Labiatae*. Pp. 193–202 in R.M. Harley and T. Reynolds (eds), *Advances in Labiatae Science*. Royal Botanic Gardens: Kew.
- Bräuchler, C., Ryding O. & G. Heubl (2008):** The genus *Micromeria* (*Lamiaceae*), a synoptical update. Willdenowia, 38(2), 363-410.
- Bräuchler, C., Meimberg H. & G. Heubl (2010):** Molecular phylogeny of *Menthinae* (*Lamiaceae*, *Nepetoideae*, *Mentheae*) -Taxonomy, biogeography and conflicts. Mol. Phylogenet. Evol., 55(2), 501-523.
- Cantino, P. D., Harley R. M. & S. J. Wagstaff (1992):** Genera of *Labiatae*: status and classification. In: *Advances in Labiatae science* (ed. R. M. Harley and T. Reynolds), pp. 511–522. Royal Botanical Gardens, Kew, London.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E. & C. Blasi (2010):** La flora alloctona e invasiva delle Regioni D'Italia, Roma. Casa Editrice La Sapienza.
- Eqbal, H., Dauqan M.A. & A. Aminah (2017):** Medicinal and Functional Values of Thyme (*Thymus vulgaris* L.), Jour. of Appl. Biol. & Biotech., 5 (2), 17-22.
- Djabou, N., Battesti M.J., Allali H., Desjobert J.M., Varesi L., Costa J. & A. Muselli (2011):** Chemical and genetic differentiation of Corsican subspecies of *Teucrium flavum* L. Phytochemistry, 72, 1390–1399.
- Celep, F. & Dirmenci T. (2017):** Systematic and Biogeographic overview of *Lamiaceae* in Turkey. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 4(4), 14-27.
- Corti, R. (1956):** Piante atlantiche del versante tirrenico della Liguria e della Toscana. Webbia, 11, 847-860.
- De Giuli, C., Masini F. & G. Vallleri (1987):** Paleogeographic evolution of the Adriatic area since Oligocene to Pleistocene. Riv. It. Paleont. Strat. 93, 109-123.
- Dorofeev, P.I. (1963):** Tretichnye Flory Zapadnoi Sibiri. Akad. Nauk, Moscow/Leningrad.
- Drew, B. T. & K. J. Sytsma (2012):** Phylogenetics, biogeography, and staminal evolution in the tribe *Mentheae* (*Lamiaceae*). Am. Jour. of Bot., 99 (5), 933-953.
- El Oualidi, J, S. Puech & T. Navarro (2002):** Geographical variation and successive adaptive radiations of yellow-flowered *Teucrium* (*Labiatae*) in the Mediterranean region. Bot Rev, 68(2), 209–23.
- Favarger, C. & P.A. Robert (1994):** Flore et végétation des Alpes. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- Formisano, C., D. Rigano & F. Senatore (2011):** Chemical constituents and biological activities of *Nepeta* species. Chemistry & Biodiversity, 8, 1783–1818.
- Francini Corti, E. (1966):** Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleogeico meridionale nella Puglia. Ann. Accad. It. Sci. For., 15, 137- 193.
- Friis, E.M. (1985):** Angiosperm Fruits and Seeds from the Middle Miocene of Jutland (Denmark). Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab Biologiske Skrifter 24:3, København.
- Furon, R. (1959):** La paléogéographie. Payot, Paris.
- Gridelli, E. (1950):** Il problema delle specie a diffusione transadriatica con particolare riguardo ai coleotteri. Mem. Biogeogr. Adriat., 1, 7-299.
- Harley, R.M., S. Atkins, A. Budantsev, P.H. Cantino, B. Conn, R. Grayer, M.M. Harley, R. Kok, T. Krestovskaja, A. Morales, A.J. Paton, O. Ryding & T. Upson (2004):** *Labiatae*. In Kadereit, J.W. (ed.). The families and genera of vascular plants. Kubitzki, K.: ed., Vol. 7, 167-275.
- Hedge, I.C. (1986):** *Labiatae* of south-west Asia: diversity, distribution and endemism. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 89, 23–35.

- Hedge, I. C. (1992):** A global survey of the biogeography of the *Labiatae*. In R. M. Harley & T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiatae science* (Kew: Royal Botanical Gardens, pp. 7-17).
- Ietswaart, J.H. (1980):** A taxonomic revision of the Genus *Origanum* (*Labiatae*). Leiden University Press, The Hague / Boston / London.
- Israili, Z.H. & B. Lyoussi (2009):** Ethnopharmacology of the plants of genus *Ajuga*. Pak. J. Pharm. Sci., 22(4), 425-462.
- Jalas, J. (1971):** Notes on *Thymus* L. (*Labiatae*) in Europe. I. Supraspecific classification and nomenclature. Bot. J. Linn. Soc., 64, 199–235.
- Jamzad, Z. (2013):** A survey of *Lamiaceae* in the flora of Iran. Rostaniha, 14(1), 59-67.
- Kar, R. (1996):** On the Indian origin of *Ocimum* (*Lamiaceae*): a palynological approach. Palaeobotanist, 43, 43–50.
- Labra, M., Miele M., Ledda B., Mazzei M., Grassi F. & F. Sala (2004):** Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. Plant Sci., 167, 725-731.
- La Valva, V. (1992):** Aspetti corologici della flora d'interesse fitogeografico nell'Appennino Meridionale. Giorn. Bot. Ital., 126(2), 131-144.
- Lańcucka-Środoniowa, M. (1979):** Macroscopical plant remains from the freshwater Miocene of the Nowy Sacz Basin (West Carpathians, Poland). Acta Palaeobot., 20, 3-117.
- Li, B., P.D Cantino., R.G. Olmstead, G.L.C. Bramley, C.L. Xiang, Z.H. Ma, Y.H. Tan & D.X. Zhang (2016):** A largescale chloroplast phylogeny of the *Lamiaceae* sheds new light on its subfamilial classification. Scientific Reports, 6, 34343.
- Li, B.A. & R.G. Olmstead (2017):** Two new subfamilies in *Lamiaceae*. Phytotaxa, 313, 222-226.
- Li, P., Z.C. Qi, L.X. Liu, T. Ohi-Toma, J. Lee, T.H. Hsieh, C.X. Fu, K.M. Cameron & Y.X. Qiu (2017):** Molecular phylogenetics and biogeography of the mint tribe *Elsholtzieae* (*Nepetoideae*, *Lamiaceae*), with an emphasis on its diversification in East Asia. Sci Rep. 17, 7(1). doi: 10.1038/s41598-017-02157-6.
- Mai, D.H. (2001):** Die mittelmiozaenen und obermiozaenen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz: Teil II: Dicotyledonen. Palaeontographica Abteilung B Palaeophytologie, 257, 35-174.
- Mai, H.D. (2007):** The floral change in the tertiary of the Rhön mountains (Germany). Acta Paleobot., 47(1), 135- 143.
- Manafzadeh, S., G. Salvo & E. Conti (2014):** A tale of migrations from east to west: the Irano-Turanian floristic region as a source of Mediterranean xerophytes. Journal of Biogeography, 41, 366–379. doi:10.1111/jbi.12185.
- Martinetto, E. (2015):** Monographing the Pliocene and early Pleistocene carpoformas of Italy: methodological challenges and current progress. Palaeontograp. Abt., B 293, 57-99.
- Martínez Millán, M. (2010):** Early Fossil Record of the *Asteridae*; Revision, Identification, Phylogenetics and Timing. Dissertation presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University, Ithaca (New York).
- Martini, E. (1984):** Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. Tip. Lito Valbonesi, Forlì.
- Mathiesen, C. (2006):** Phylogeny and biogeography of the lamioid mint genus *Phlomis* L. Candidata scientia. thesis, Natural history museum, Univ.Oslo, Norway.
- Médail, F. & K. Diadema K. (2009):** Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. – J. of Biogeog., 36 (7), 1333-1345.
- Mennema, J. (1989):** A taxonomic revision of *Lamium* (*Lamiaceae*). E.J. Brill Leiden, New York, Kobenhavn, Koln.
- Morales, R. (2002):** The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In Stahl-Biskup E, Sáez F (eds) Thyme, the genus *Thymus*. Taylor & Francis, London, pp. 1–43.
- Navarro, T. & J. El Oualidi (2000):** Sinopsis of *Teucrium* L. (*Lamiaceae*) in the Mediterranean region and surrounding areas. Flora Med., 10, 349–363.
- Negri, G. (1928):** La componente atlantica della flora piemontese. Atti R. Accad. Sci. Torino, 63, 31-51.
- Ozenda, P. (1994):** Végétation du continent européen. Delachaux et Niestè, Paris.
- Patacca, E., Scandone, P. & P. Mazza (2008):** Oligocene migration path for Apulia macromammals: the Central-Adriatic Bridge. Boll. Soc. Geol. It., 127, 337-355.
- Paton, A. (1990):** A global taxonomic investigation of *Scutellaria* L. Kew Bull., 45, 399–450.
- Paton, A.J., D. Springate, S. Suddee, D. Otieno, R.J. Grayer, M.M. Harley, F. Willis, M.S.J. Simmonds, M.P. Powell & V. Savolainen (2004):** Phylogeny and evolution of basils and allies (*Ocimeae*, *Labiatae*) based on three plastid DNA regions. Mol. Phylogen. Evol., 31(1), 277–299.
- Pezzetta, A. (2010):** Gli elementi appennino-balcanici, illirici, pontici e sud-est-europei della flora italiana: origini e distribuzione geografica. Annales ser. Hist. Nat., 20(1), 75-88.
- Pezzetta, A. (2015):** Gli elementi occidentali della flora italiana: distribuzione regionale. Boll. Mus. reg. Sci. Nat. Torino, 32(1/2), 5-34.
- Pignatti, S. (1994):** Ecologia del paesaggio, UTET, (To).
- Pignatti, S. (2018):** Flora d'Italia, voll. III. Edagricole, (Bo).
- Poldini, L. (1989):** La vegetazione del Carso isontino e triestino. Ed. Lint, Trieste.
- Poldini, L. (1991):** Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. Regione Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biol., Udine.
- Quezel, P. (1995):** La flore du bassin méditerranéen:

origine, mise en place, endémisme. *Ecologia Mediterranea*, 21, 19-39.

Radosavljević, I., J.M. Aleksić, R.B. Jančić, R. Di Pietro, M. Jug-Dujaković, D. Lakušić, D.L. Stojanović, Z. Satovic & Z. Liber (2015): Historical and contemporary demography of *Salvia officinalis* (Lamiaceae) as revealed by microsatellite (SSR) markers. 6th Balkan Botanical Congress, Rijeka (CRO).

Roy, T. & C. Lindqvist (2015): New insights into evolutionary relationships within the subfamily *Lamioideae* (Lamiaceae) based on pentatricopeptide repeat (PPR) nuclear DNA sequences. *Amer. J. Of Bot.*, 102, 1721-1735.

Rögl, F. (1999): Mediterranean and Paratethys. Facts and hypotheses of an Oligocene to Miocene paleogeography (short overview). *Geol. Carpath.*, 50, 339-349.

Salmaki, Y., S. Kattarii, G. Heubl & C. Bräuchler (2016): Phylogeny of non-monophyletic *Teucrium* (Lamiaceae: *Ajugoideae*): Implications for character evolution and taxonomy. *Taxon*, 65(4), 805-822.

Seidel, V., F. Bailleul & F. Tillequin (1999): Terpenoids and phenolics in the genus *Ballota* L. (Lamiaceae). *Recent Research Developments in Phytochemistry*, 3, 27-39.

Siadati, S., Y. Salmaki, S. Saeidi Mehrvarz, G. Günther Heubl & M. Weigend (2018): Untangling the generic boundaries in tribe *Marrubieae* (Lamiaceae: *Lamioideae*) using nuclear and plastid DNA sequences. *Taxon*, 67(4), 770-783.

Stojanović, D., J.M. Aleksić, I. Jančić & R. Jančić (2015): A Mediterranean medicinal plant in the continental Balkans: A plastid DNA-based phylogeographic survey of *Salvia officinalis* (Lamiaceae) and its conservation implications. *Willdenowia*, 45(1), 103-118.

Thompson, J.D. (2005): *Plant Evolution in the Mediterranean*. Oxford Univ. Press, Oxford.

Tomaselli, M. & M. Gualmini (2000): Gli elementi corologici nella flora d'altitudine dell'Appennino Tosco-emiliano. *Ann. Mus. Civ. Rovereto. Suppl.*, 14, 95-112.

Tucker, A.O. (2007): *Mentha*: Economic uses. In *Mint: The Genus Mentha*; Lawrence, B.M., Ed.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, USA, pp. 519-522.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.A. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb (1976): *Flora europaea*. vol. 4: *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*). Cambridge university Press, Cambridge, UK.

Upson, T. & S. Andrews (2004): *The Genus Lavandula*. Timber Press, Portland.

Valsecchi, F. & S.D. Corrias: Notizie ecologiche, carologiche e sistematiche su *Nepeta foliosa* Moris. *Giorn. Bot. Ital.*, 107, 173-180.

Velichkevich, F.Y. & E. Zastawniak (2003): Pliocene flora of Kholmeh, south-eastern Belarus and its correlation with other Pliocene floras of Europe. *Acta Palaeobot.* 43(2), 137-259.

Wheeler, E.A., R. Srivastava, S.R. Manchester & P. Baas (2017): Surprisingly modern: Latest Cretaceous - earliest Palaeocene woods of India. *Iawa J.*, 38, 456-542.

Will, M., N. Schmalz & C. Classen-Bockhoff (2015): Towards a new classification of *Salvia* s.l.: (re)establishing the genus *Pleudia* Raf. *Turk. Jour. of Bot.*, 39, 693-707.

Will, M. & R. Claßen-Bockhoff (2017): Time to split *Salvia* s.l. (Lamiaceae) – New insights from Old World *Salvia* phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 109, 33-58.

Wu, C. Y. & H. Li (1982): On the evolution and distribution of the *Labiatae*. *Acta Bot. Yunnanica*, 4, 97-118.

Zuckerandl, E. & L.B. Pauling. (1962): Molecular disease, evolution, and genic heterogeneity. In: Kasha, M. & Pullman, B (editors); *Horizons in Biochemistry*. Academic Press, New York.

SITOGRAFIA

Euro+Med Plantbase, the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www.emplantbase.org/home.html>

<http://dryades.units.it/floritaly/>

luirig.altervista.org/flora/taxa/floraspecie.php?genere.

<https://www.gbif.org/species/>

The Plant List (2013). <http://www.theplantlist.org/>